

Stammzellenforschung

Karina Köppl

LK Biologie

1. Was sind Stammzellen?

- „Reparaturreserve“ des Körpers
- undifferenzierte Zellen von Menschen und Tieren

Stammzellen sind in der Lage, sich zu teilen und neue Stammzellen zu bilden.

Stammzellen differenzieren sich, ersetzen abgestorbene Zellen des Körpers und reparieren Gewebeschäden

Begriffserklärung

Pluripotenz:

Fähigkeit einer Zelle sich zu verschiedenen Zelltypen zu differenzieren

Totipotente Zellen:

Zellen aus denen ein vollständiges Lebewesen heranwachsen kann

In vitro: Im Labor

In vivo: Im menschlichen Körper

Adult: Erwachsen

Blastozyste:

Stadium der Zellteilung einer befruchteten Eizelle

1.1 Embryonale Stammzellen (ES-Zellen)

- Embryonale Stammzellen sind in der Kulturschale vermehrbare Zellen des Embryoblasts der Blastozyste
- ES-Zellen sind pluripotent
- Sie bilden im Embryo die Vorläufer für sämtliche Körperzellen

- ES-Zellen besitzen die Fähigkeit der Selbsterneuerung, d.h. sie können im Prinzip unbegrenzt vermehrt werden
- ES-Zellen können in vitro gezielt in bestimmte Zelltypen differenziert werden

1.2 Adulte Stammzellen

(somatische Stammzellen)

- Adulte Stammzellen sind im postnatalen Stadium im Organismus vorhanden
- Während der gesamten Lebensdauer des Organismus werden aus ihnen neue Zellen gebildet
- Adulte Stammzellen sind besonders im **Knochenmark**, in der **Haut**, im **Gehirn**, der **Bauchspeicheldrüse** und der **Leber** zu finden
- Adulte Stammzellen haben aber ein geringeres Selbsterneuerungs- und Differenzierungspotenzial als ES-Zellen

1.2.1 Stammzellen aus der Haut

- Eine neue Art von Stammzellen wurden durch Versuche mit erwachsenen Nagetieren identifiziert
- Auch in der menschlichen Haut sind ähnliche Zellen enthalten
- Diese können sich wie die ES-Zellen in verschiedene Zelltypen differenzieren
- Stammzellen aus der Haut können problemlos ein Jahr kultiviert werden ohne die Pluripotenz zu verlieren
- Da sie direkt vom Patienten entnommen werden können, sind sie eine wichtige Alternative zu ES-Zellen

1.2.2 Stammzellen aus Nabelschnurblut

- Stammzellen aus dem Nabelschnurblut entsprechen den embryonalen Stammzellen am meisten

- Neben Stammzellen für Leber-, Muskel-, Knorpel- und Herzmuskelgewebe enthält das Nabelschnurblut auch solche, die das gesamte blutbildende System des menschlichen Organismus aufbauen können

1.2.3 Stammzellen anderer Gewebe

- Stammzellen aus Fettgewebe
- Neuronale Stammzellen
- Stammzellen aus dem Knochenmark

1.3 Stammzellen bei Pflanzen

2. Gewinnung von Stammzellen

2.1 Gewinnung von embryonalen Stammzellen

Nach dem aktuellen Stand der Forschung gibt es drei verschiedene Methoden zur Gewinnung von ES-Zellen

2.1.1 Aus überzähligen Embryonen

- Überzählige Embryonen entstehen bei einer künstlichen Befruchtung (In-vitro-Fertilisation) und werden für die Schwangerschaft nicht mehr benötigt
- Die ES-Zellen werden aus dem Blastozysten entnommen
- Zu diesem Zeitpunkt haben die Zellen ihre Totipotenz bereits verloren
- Die pluripotenten ES-Zellen werden dem Blastozysten am vierten Entwicklungstag entnommen
- In einem Nährmedium können die ES-Zellen zu verschiedenen Zelltypen gezüchtet werden

2.1.2 Aus abgetriebenen Föten (fetale Stammzellen)

- Auch aus fünf bis acht Wochen alten Föten ist eine Entnahme von Stammzellen möglich
- Man entnimmt dem Fötus Vorläufer von Ei- bzw. Spermienzellen, die im Labor zu ES-Zellen weiterentwickelt werden können

2.1.3 Durch therapeutisches Klonen

2.2 Gewinnung von adulten Stammzellen

- Aus dem Knochenmark:
Durch Punktion des Beckenknochens
- Aus der Haut: Mittels einer Hautbiopsie
- Aus dem Blut

3. Stammzellenforschung

Stammzellen:

Arznei der Zukunft?

3.1 Stand der Forschung bei Tieren

Bei Mäusen:

- Differenzierung von Stammzellen aus dem Zentralen Nervensystem (ZNS) zu Muskelzellen und Zellen anderer Organe
- Heilung querschnittsgelähmter Mäuse mit Stammzellen
- Regenerierung von zerstörtem Herzgewebe nach einer Injektion von Knochenmarkstammzellen

Bei Ratten:

- Heilung von an Parkinson leidender Ratten mit embryonalen Stammzellen
- Behandlung von Ratten mit Multipler Sklerose (MS) mit Stammzellen
- Reduzierung von Tumoren bei Ratten durch den Einsatz von Stammzellen

3.2 Stand der Forschung beim Menschen

- Behandlung Leukämiekranker und Krebspatienten mit Blutstammzellen
- Entwicklung von Herzmuskelzellen, Blutgefäßzellen, Blutzellen, Leberzellen
- Transplantation von Nabelschnurblut
- Heilung von Verbrennungen

3.3 Perspektiven der Stammzellenforschung

- Heilung schwerer Krankheiten wie z.B. **Arthrose, Diabetes, Multiple Sklerose, Parkinson oder Alzheimer**
- Erneuerung von geschädigtem Gewebe mit Hilfe von Stammzellen
- Entwicklung neuer Medikamente
- „Züchtung“ kompletter Organe

4. Konflikt zwischen Religion und Wissenschaft Wann wird der Mensch zum Menschen?

5. Gesetzeslage

Embryonenschutzgesetz (EschG), 13.12.1990
Stammzellgesetz, 1.7.2002

